

Perancangan Sistem Forecasting di Perusahaan Kayu UD. 3G dengan Metode ARIMA

Peter Sutanto¹, Alexander Setiawan², Djoni Haryadi Setiabudi³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

Email : petersutanto@gmail.com¹, alexander@petra.ac.id², djonihs@petra.ac.id³

ABSTRAK

UD. 3G merupakan sebuah instansi swasta yang bergerak dalam bidang penjualan kayu olahan. UD. 3G belum memiliki sistem forecasting sehingga untuk pengadaan stok barang masih menggunakan perkiraan secara manual dengan melihat dari penjualan sebelumnya. Sehingga hal ini membuat UD. 3G mengalami banyak kerugian karena banyaknya stok kayu yang belum terjual menjadi rusak karena berbagai faktor. Oleh karena itu, diperlukanlah sistem *forecasting* yang mudah untuk digunakan dan membantu perkiraan stok barang yang harus dibeli. Proses perancangan sistem *forecasting* ini dilakukan melalui tiga tahap, tahap pertama yaitu melakukan survei dan analisa kebutuhan, tahap kedua mengambil data penjualan tahun 2013, 2014 dan 2015, tahap ketiga yaitu melakukan pembuatan *flowchart* dan perancangan *Entity Relationship Diagram*, kemudian melakukan pembuatan *database*. Proses pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *database* yang digunakan adalah *MySQL* dan untuk perhitungan *forecasting* dilakukan dengan metode *ARIMA*. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian, sistem *forecasting* yang dibuat dapat melakukan penyimpanan data barang, melakukan perhitungan peramalan berdasarkan dari data penjualan, menampilkan grafik dari hasil peramalan, tombol *shortcut* untuk *print* hasil laporan peramalan dan melakukan perhitungan *error* untuk mendapatkan *error* terkecil dari ketiga metode sehingga dapat digunakan untuk melakukan *forecasting* yang terbaik.

Kata Kunci : *Forecasting, Forecast, Kayu, ARIMA*

ABSTRACT

UD. 3G is a private company that specialize in selling processed wood. UD. 3G still not have a forecasting system so as to procure stock still using manually estimate by looking at the previous sale. So it makes UD. 3G experience many losses because a lot of unsold wood stock becomes broken due the various factors. Therefore, requires the forecasting system that is easy to use and helps estimate items that must be purchased. The process for making this forecasting is through several steps, the first step is do a survey and needs analysis. The second step is taking sales data in 2013, 2014 and 2015. And the third step is making a flowchart and entity relation diagram design, then perform database creation. The process of developing program is using *PHP* programming language, *MySQL* for database and for the forecasting calculation is using *ARIMA* method. Based on the result obtained from the testing, system can store inventory data, do forecasting calculation based on the sales data, displaying graphs of the result of forecasting, have a shortcut key to print forecasting report and do error calculation to get the smallest error from three methods so can be used to perform the best forecasting.

Keywords: *Forecasting, Forecast, Wood, ARIMA*

1. PENDAHULUAN

UD. 3G yang mulai berdiri pada tahun 2012 merupakan sebuah instansi swasta yang bergerak dalam bidang penjualan kayu olahan. UD. 3G beralamatkan di Jl. A.W Syahrani nomor 54, Samarinda, Kalimantan Timur. UD.3G masih belum memiliki sistem *forecasting* dan untuk pengadaan stok barang masih menggunakan perkiraan saja dan tidak memiliki alat bantu untuk memastikan perkiraan pembelian stok yang dibutuhkan untuk tiap bulannya. Setiap bulannya, UD. 3G mengalami kerugian karena banyaknya stok kayu belum terjual dan kemudian rusak karena faktor – faktor alam , seperti di makan rayap, rusak karena terkena air hujan dan panas secara bergantian dan lain – lain. Oleh karena itu, mengingat pentingnya peranan *IT* dalam proses bisnis maka diperlukanlah sistem *forecasting* yang mudah untuk digunakan khususnya oleh UD. 3G. Dengan adanya sistem *Forecasting* maka UD.3G dapat memperkirakan penjualan dan stok barang yang harus dibeli, sehingga perusahaan dapat menekan biaya yang dikeluarkan dan menghindari untuk terjadinya kerugian karena rusaknya stok barang yang belum terjual.

Metode *ARIMA* adalah salah satu metode *forecasting* yang dapat digunakan dalam melakukan proses *forecasting* pada toko, karena data pada toko tidak musiman. Dan juga pola penjualan pada UD. 3G sangat cocok dengan metode ini. Oleh karena itu digunakanlah metode *ARIMA* karena dengan metode *ARIMA* yang terdiri dari 3 model yaitu *Autoregressive*, *Moving Average* dan *Autoregressive Moving Average* maka proses *forecasting* dapat disesuaikan dengan data penjualan dari UD. 3G, sehingga dengan menggunakan metode *ARIMA* dapat lebih memudahkan proses *forecasting* penjualan dari UD. 3G.

2. Forecasting

Forecasting adalah kegiatan yang dilakukan untuk melakukan peramalan (perkiraan) terhadap sesuatu yang belum terjadi dan akan terjadi di masa akan datang. *Forecasting* atau peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang dianalisis secara ilmiah.[2] Tujuan dilakukannya *forecasting* antara lain adalah mengurangi ketidakpastian dari proses penjualan, produksi dan pembelian, untuk membantu proses penjadwalan, agar langkah antisipatif dapat dilakukan.[4]

1. *Forecasting* tidak 100% tepat atau benar, artinya hasil *forecasting* bisa mengurangi suatu ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidak pastian tersebut.
2. *Forecasting* yang baik pasti memberikan informasi tentang seberapa besar kemungkinan kesalahan yang bisa terjadi.
3. *Forecasting* yang di lakukan dalam jangka pendek pasti lebih akurat dari pada *forecasting* yang dilakukan dalam jangka panjang.

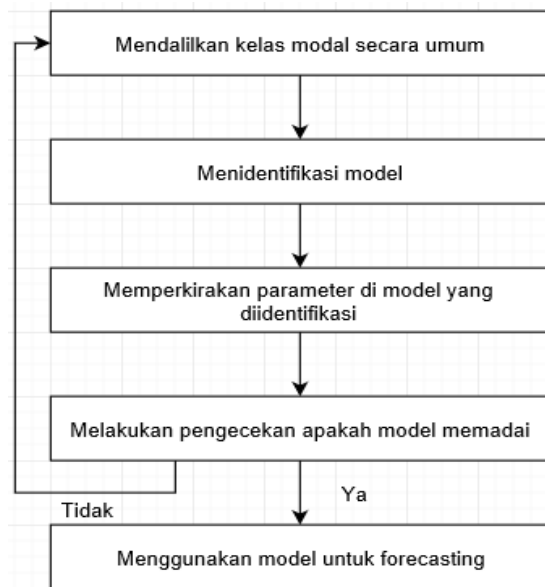
2.1. Metode ARIMA

Metode *forecasting* ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) merupakan metode yang sangat tepat untuk mengatasi kerumitan deret waktu dan situasi peramalan lainnya.[5] Metode ARIMA atau yang biasa disebut dengan metode *Box-Jenkins* pertama kali dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada tahun 1975 merupakan metode *forecasting* yang berbeda dari metode *forecasting* yang ada, karena :

- Metode ini tidak mengasumsikan pola data tertentu untuk di *forecast*.
- Metode ini mengidentifikasi model yang memungkinkan untuk digunakan, lalu data yang telah ada dicocokkan dengan model yang telah ditentukan.

Model dalam metode ARIMA terdiri dari 3 model yaitu *autoregressive*, *moving average*, dan *autoregressive and moving average*. [7] Dimana model *autoregressive* (AR) menjadi ordo p , *moving average* (MA) menjadi ordo q , dan *autoregressive and moving average* (ARMA) adalah campuran dari kedua model pertama.

Flow diagram dari proses untuk suatu data dapat digunakan sebagai sumber yang sah untuk melakukan *forecasting* dalam model ARIMA. [1] *Flow diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flow Diagram* ARIMA

Model ARIMA terbagi menjadi 3 model yaitu *autoregressive* dengan rumus perhitungan: [3]

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Model *moving average* dengan rumus perhitungan:

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q}$$

Model *autoregressive and moving average* dengan rumus perhitungan:

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q}$$

Rumus perhitungan *error* untuk ketiga model tersebut menggunakan metode MSE dengan rumus perhitungan:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

2.2. Flowchart

Flowchart adalah suatu teknik analisa yang digunakan untuk mendeskripsikan beberapa aspek dari sistem informasi dalam pola yang jelas, logikal dan ringkas. Keuntungan dari penggunaan *flowchart* adalah representasi dalam bentuk gambar lebih mudah dipahami dan membuat lebih mudah dalam menyimpan suatu data *interview* serta dapat dengan mudah dan cepat untuk direvisi. [6]

2.3. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

3.1. Analisis Sistem Perusahaan Yang Lama

Pada saat ini UD. 3G menggunakan sistem yang dibuat sendiri dan hanya melakukan catatan penjualan dan pembelian. Untuk pengambilan keputusan sendiri masih menggunakan perkiraan pribadi dari pemilik perusahaan berdasarkan penjualan yang telah terjadi.

3.2. Pola Penjualan

Pola penjualan pada UD. 3G adalah Pola Horizontal, sehingga sangat cocok untuk melakukan *forecasting* dengan metode ARIMA.

3.3. Proses Forecasting

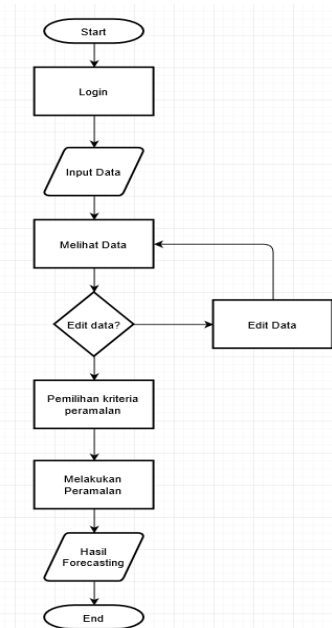
Proses *forecasting* pada UD. 3G masih secara manual yaitu masih menggunakan perkiraan pribadi dari pemilik perusahaan berdasarkan penjualan yang telah terjadi sehingga sangat memungkinkan terjadi kesalahan dalam melakukan proses *forecasting*. Pertama – tama dari toko menentukan jenis kayu yang telah habis dan memberikan daftar berserta data penjualannya kepada *owner*, kemudian *owner* melakukan perkiraan pembelian secara manual berdasarkan perkiraan pribadi, lalu *owner* memberi total pembelian stok yang akan dilakukan oleh pihak toko, kemudian toko melakukan pembelian stok berdasarkan peramalan yang telah dilakukan oleh *owner*.

3.4. Kriteria Peramalan

Bagian yang akan dijadikan kriteria peramalan adalah jenis kayu, ukuran kayu dan periode penjualan kayu yang akan diinput oleh user ke dalam database. Peramalan akan dilakukan berdasarkan jenis kayu, jenis kayu dengan ukuran tertentu dan peramalan secara keseluruhan. Output akan berupa peramalan berdasarkan jenis peramalan yang dilakukan dan berdasarkan beberapa periode, yaitu 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan dan 24 bulan.

3.5. Main Flowchart

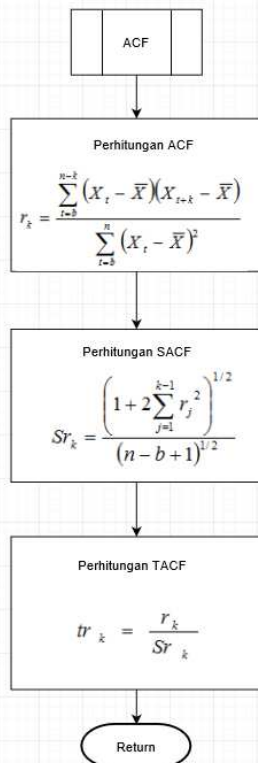
Main *flowchart* berisikan proses pada program secara keseluruhan. Proses pada program secara keseluruhan yaitu proses *login*, proses *input* data, melihat data, melakukan *edit* data secara manual, memilih *forecasting* dengan kriteria dan periode yang telah ditentukan dan yang paling akhir adalah melihat hasil *forecasting* yang telah selesai. Main *flowchart* bisa dilihat pada Gambar 2.



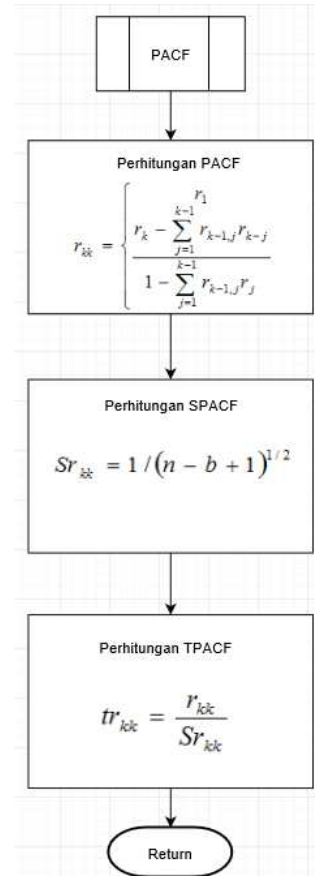
Gambar 2. Main Flowchart

3.6. Flowchart ARIMA

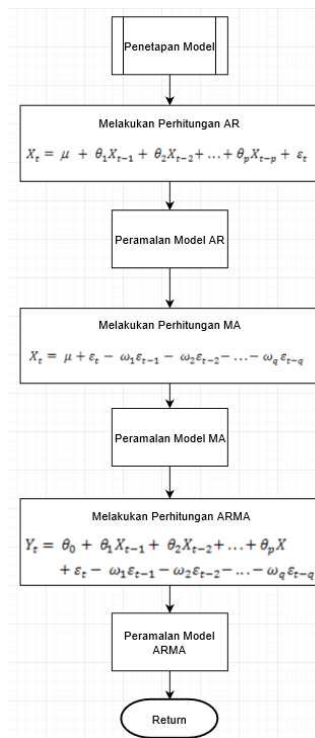
Flowchart ARIMA menjelaskan bagaimana proses yang ada didalam sistem *forecasting* dengan metode ARIMA mulai dari perhitungan awal (ACF dan PACF) yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4, lalu proses penetapan model yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan yang terakhir adalah proses perhitungan *error* dengan menggunakan MSE yang dapat dilihat pada Gambar 6.



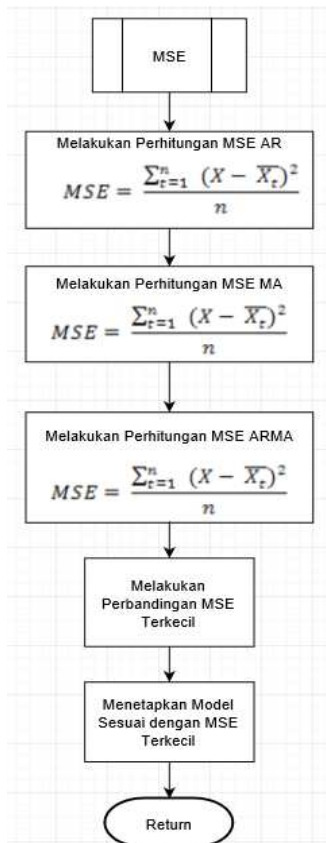
Gambar 3. Flowchart ACF



Gambar 4. Flowchart PACF



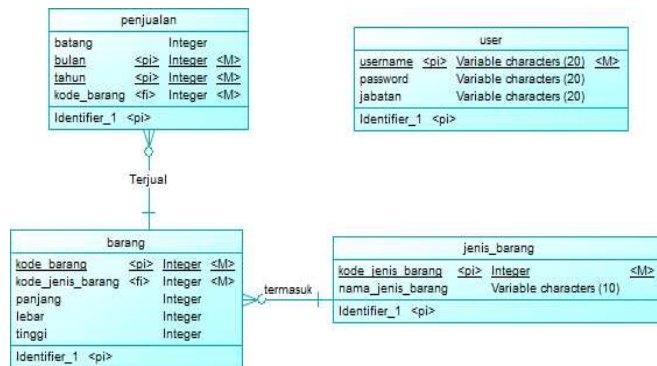
Gambar 5. Flowchart Penetapan Model



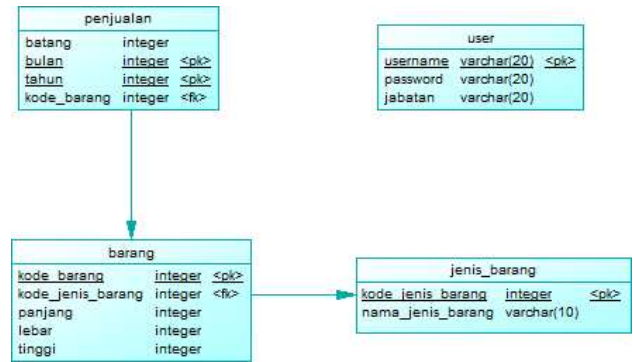
Gambar 6. Flowchart MSE

3.7. Entity Relationship Diagram

Dalam desain ERD ini terdapat 4 tabel yaitu tabel penjualan, tabel jenis barang, tabel barang dan tabel user. Gambar dari ERD *conceptual* dapat dilihat pada Gambar 7 dan untuk gambar dari ERD *physical* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Entity Relationship Diagram Conceptual



Gambar 8. Entity Relationship Diagram Physical

4. HASIL PENGUJIAN

4.1. Menu Data Penjualan

Menu data penjualan berisikan data penjualan yang ada didalam *database*. Untuk mengisi data ke dalam *database*, user harus terlebih dahulu melakukan *import* data ke dalam *database*. Pada menu ini user juga dapat melakukan penambahan data, *edit* data dan *delete* data secara manual. Menu data penjualan dapat dilihat pada Gambar 9.

UD.3G	Import Data	Jenis Barang	Data Penjualan	Forecasting	Logout
-------	-------------	--------------	----------------	-------------	--------

View Data Penjualan							
Tambah Data							
Show	10	entries	Search: <input type="text"/>				
Bulan	Tahun	Jenis Barang	Panjang	Lebar	Tinggi	Batang	Menu
1	2013	Bangkirai	400	1,5	12,0	53	Edit Delete
1	2014	Bangkirai	400	1,5	12,0	57	Edit Delete
1	2013	Bangkirai	400	3,0	5,0	46	Edit Delete
1	2014	Bangkirai	400	3,0	5,0	46	Edit Delete
1	2013	Bangkirai	400	4,0	6,0	44	Edit Delete
1	2014	Bangkirai	400	4,0	5,0	50	Edit Delete
1	2013	Bangkirai	400	4,0	8,0	12	Edit Delete
1	2014	Bangkirai	400	4,0	8,0	15	Edit Delete
1	2013	Bangkirai	400	5,0	10,0	33	Edit Delete
1	2014	Bangkirai	400	5,0	10,0	40	Edit Delete

Showing 1 to 10 of 624 entries

Previous **1** 2 3 4 5 ... 63 Next

Gambar 9. Menu Data Penjualan

4.2. Menu Peramalan

Menu peramalan digunakan untuk melakukan peramalan berdasarkan dari data penjualan yang ada di dalam database, peramalan dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh program. Kriteria tersebut dapat dipilih pada form peramalan yang ada dimenu peramalan. Menu peramalan dapat dilihat pada Gambar 10.

UD.3G Import Data Jenis Barang Data Penjualan Forecasting Logout

Forecast Data Penjualan

Jenis Barang:

Panjang:

Lebar:

Tinggi:

Jumlah Periode: Bulan

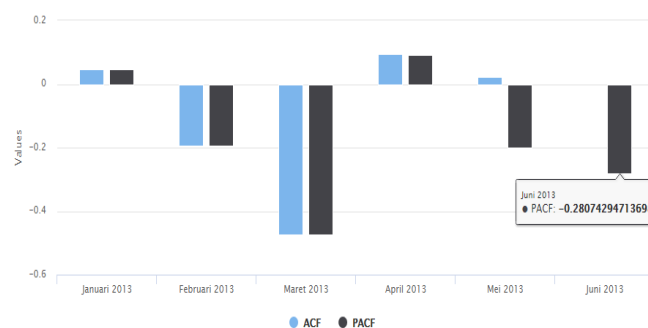
Periode Awal:

Gambar 10. Menu Peramalan

Setelah memilih data dan kriteria sesuai keinginan *user*, dapat diteruskan ke proses perhitungan peramalan dengan menekan tombol “Proses Forecasting”. Gambar untuk hasil perhitungan dari ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 11, Gambar untuk grafik ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 12, Gambar untuk hasil perhitungan AR dapat dilihat pada Gambar 13, Gambar untuk hasil perhitungan MA dapat dilihat pada Gambar 14, Gambar untuk hasil perhitungan ARMA dapat dilihat pada Gambar 15 dan Gambar untuk grafik hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 16.

Periode	Bulan	Jumlah Penjualan	ACF	SACF	TACF	PACF	SPACF	TPACF
1	Januari 2013	53	0,047	0,408	0,116	0,047	0,408	0,116
2	Februari 2013	47	-0,193	0,409	-0,471	-0,195	0,408	-0,479
3	Maret 2013	45	-0,474	0,424	-1,118	-0,473	0,408	-1,158
4	April 2013	40	0,096	0,505	0,190	0,093	0,408	0,227
5	Mei 2013	48	0,024	0,508	0,047	-0,200	0,408	-0,489
6	Juni 2013	47	0,000	0,508	0,000	-0,281	0,408	-0,688

Gambar 11. Perhitungan ACF dan PACF



Gambar 12. Grafik ACF dan PACF

AR

$$X_t = 43.415 + (0.043 X_{t-1}) + E_t$$

Periode	Bulan	Jumlah Penjualan	Data Ramalan	Error
1	Januari 2013	53	43	10
2	Februari 2013	47	46	1
3	Maret 2013	45	45	0
4	April 2013	40	45	-5
5	Mei 2013	48	45	3
6	Juni 2013	47	45	2

MSE = 23,167

Gambar 13. Perhitungan AR

MA

$$X_t = 45.765 - (-0.305 E_{t-1}) + E_t$$

Periode	Bulan	Jumlah Penjualan	Data Ramalan	Error
1	Januari 2013	53	46	7
2	Februari 2013	47	48	-1
3	Maret 2013	45	45	0
4	April 2013	40	46	-6
5	Mei 2013	48	44	4
6	Juni 2013	47	47	0

MSE = 17,000

Gambar 14. Perhitungan MA

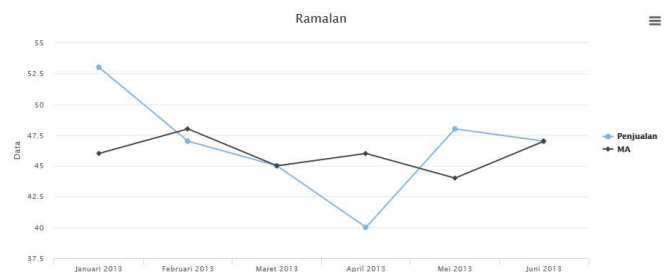
ARMA

$$X_t = 43.415 + (0.043 X_{t-1}) - (-0.305 E_{t-1}) + E_t$$

Periode	Bulan	Jumlah Penjualan	Data Ramalan	Error
1	Januari 2013	53	43	10
2	Februari 2013	47	49	-2
3	Maret 2013	45	45	0
4	April 2013	40	45	-5
5	Mei 2013	48	44	4
6	Juni 2013	47	47	0

MSE = 24,167

Gambar 15. Perhitungan ARMA



Gambar 16. Grafik Hasil Peramalan

5. KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian, sistem *forecasting* yang dibuat dapat melakukan penyimpanan data barang, melakukan perhitungan peramalan berdasarkan dari data penjualan, menampilkan grafik dari hasil peramalan, tombol *shortcut* untuk *print* hasil laporan peramalan dan melakukan perhitungan *error* untuk mendapatkan *error* terkecil dari ketiga metode sehingga dapat digunakan untuk melakukan *forecasting* yang terbaik. Semakin spesifik dan semakin kecil data yang diramal akan menghasilkan data ramalan yang lebih akurat. Rata-rata selisih antara data ramalan dan data penjualan yang paling akurat bernilai kurang dari 5.

Hasil pengujian kuesioner memberikan kesimpulan bahwa secara keseluruhan program telah dinilai baik oleh responden dengan nilai kepuasan sebesar 74,3%.

Saran yang didapatkan adalah pengembangan program agar selanjutnya menjadi lebih mudah untuk digunakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hanke, J.E. & Wichern D.W. 2009 . *Business Forecasting (9th edition)*, New Jersey: Pearson Prentice-Hall, Inc.
- [2] Hartanto, N.(2013). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk Pembelian Berdasarkan Peramalan Penjualan Pada PT.X, Surabaya : Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Petra.
- [3] Makidrakis, S., Wheelwright, S.C. & Hyndman, R.J. 1998 . *Forecasting: Methods and Applications (3rd edition)*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- [4] Rahman,T. 2013 . Materi 3 Manajemen Operasional. Retrieved Mei 26, 2015 from <http://ema302.weblog.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/sites/172/2013/01/Materi-3-Manajemen-Operasional.pdf>.
- [5] Panjaitan, L., Tarigan, G. & Bangun, P. 2012. Permalan Hasil Produksi Aluminium Batangan Pada PT. Inalum Dengan Metode ARIMA. Retrieved Mei 26, 2015 from <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=58784&val=4141>.
- [6] Romney, M.B. & Steinbart, P.J. 2012 . *Accounting Information Systems (12th edition)*, Pearson Education.
- [7] Wijaya, S. 2012. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Peramalan Penjualan Kosmetik PT. Asia Paramtiha Indah Tbk. Cabang Kediri dengan Metode ARIMA, Surabaya: Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Petra.